

УДК 631.4:577.4.

Экологический мониторинг состояния комплексов почвенной мезофауны лугов поймы реки Сож

В.Н.ВЕРЕМЕЕВ, Н.Л.СИНЕНОК, О.В.ЧЕНЧИКОВА

Комплексы почвенных беспозвоночных в пойменных экосистемах, по сравнению с отдельными группами животных, отличаются значительным разнообразием и являются чувствительными индикаторами их состояния. Это, в значительной мере, определяется тем, что они в пойменной экосистеме составляют основу ее животного населения, являются важным элементом пастбищной и, особенно, детритной трофических цепей, включают животных из разных трофических групп и разнообразных жизненных форм [1].

В виду этого использование комплексов почвенной мезофауны для экологического мониторинга в плане оценки состояния почвенной мезофауны, а также вероятностный прогноз ее изменений в пойменной экосистеме, представляет существенный интерес.

Исследования проводились в летний период 1999 года в пойме Сожа в Гомельском районе Гомельской области в 3 биотопах. Первый – влажный луг ползучеполевицевого типа на плоском понижении прирусловой поймы с перегнойно-глеевыми суглинистыми среднебогатыми почвами (влажный луг). Доминантами травостоя являлись полевица ползучая, осока острая, лапчатка гусиная. Второй – луг нормального и временно избыточного увлажнения дернистощучкового типа на верхней части пологого склона прирусловой поймы с дерново-глееватыми супесчаными среднебогатыми почвами (луг нормального увлажнения). В травостое доминировали щучка дернистая, овсяница луговая, мятлик болотный, лисохвост луговой. Третий – луг умеренно недостаточного и нормального увлажнения дернистощучково-красноовсяницевого типа на гриве центральной поймы с супесчаными обедненными почвами (луг недостаточного увлажнения). В травостое доминировали овсяница красная, щучка дернистая, мятлик болотный, полевица обыкновенная. Классификация пойменных лугов проведена по Л.М.Сапегину [2]. Почвенно-зоологические пробы брались размером 25x25 см, глубиной 40 см по стандартной методике. В каждом биотопе взято по 32 пробы, общее число проб 96. Биомасса определена по фиксированному в 4% формалине материалу.

Проведенные исследования показали, что на территориях с низким уровнем радиоактивного загрязнения (1–5 Ки/км² по цезию 137) состав и структура комплексов почвенной мезофауны обследованных лугов представлена всеми основными группами мезофауны характерными для пойменных экосистем. (таблица 1). Величины численности и соотношение групп мезофауны в каждом из основных типов луговых экосистем находятся в пределах характерных для незагрязненных радионуклидами территорий. Анализ видового состава комплексов почвенной мезофауны позволяет подтвердить, что в составе беспозвоночных животных не отмечено существенных изменений. Отсутствие типичного семейства жуличиц, определяется продолжительным затоплением и не может быть связано с радиоактивным загрязнением территории (таблица 2). При этом на лугу недостаточного увлажнения в комплексе беспозвоночных исчезает комплекс дождевых червей, что определяется неблагоприятными условиями гидрологического режима на данной территории. В это же время здесь увеличивается доля растительноядных видов в комплексе почвенной мезофауны.

Таблица 1

Состав и численность почвенной мезофауны пойменных лугов р. Сож, экз./м²

Беспозвоночные	Пойменные луга		
	влажный	нормального увлажнения	недостаточного увлажнения
Дождевые черви	49,0±5,6	29,0 ±5,8	—
Паукообразные	0,5	6,0±1,8	8,5±2,2
Жесткокрылые	39,0±4,0	55,0±4,5	22,0±3,8
стафилины	7,5±1,9	11,0±2,9	—
щелкуны	23,5±3,7	31,5±3,0	4,5±2,1
чернотелки	—	—	2,5±1,3
пластинчатоусые	4,5±1,6	2,5±1,0	—
пилюльцики	3,5±1,1	5,5±1,8	—
блестянки	—	—	7,5±2,6
долгоносики	—	4,5±1,8	7,5±3,0
Прямокрылые	—	2,5±1,0	2,0±1,0
Чешуекрылые	—	3,0±1,3	3,0±1,1
Двукрылые	0,5	8,5±3,0	6,0±1,8
Итого	89,0±6,9	104,0±6,7	41,5±4,5

Таблица 2

Видовой состав почвенной мезофауны пойменных лугов, экз./м²

Беспозвоночные	Пойменные луга		
	влажный	нормального увлажнения	недостаточного увлажнения
1	2	3	4
Lumbricidae			
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Sav.)	3,5±1,6	0,5	—
<i>Octolasion lacteum</i> (Orley)	14,5±4,2	11,0±2,9	—
<i>Lumbricus rubellus</i> Haffne.	5,5±2,7	2,0±1,0	—
<i>Nicodrilus caliginosus</i> f. <i>typica</i> (Sav.)	3,5±1,4	1,0±0,6	—
<i>N. caliginosus</i> f. <i>trapezoides</i> (Sav.)	10,5±3,5	1,0±0,6	—
<i>N. roseus</i> (Sav.)	6,0±1,8	10,0±3,4	—
Коконь Lumbricidae	5,5±2,2	3,5±1,4	—
Arachnoidae	0,5	6,0±1,8	8,5±2,2
Coleoptera			
Scarabaeidae			
<i>Melolontha melolontha</i> L.	0,5	—	—
<i>Anomala dubia</i> Scop.	4,0±1,4	1,5±0,8	—
<i>Hoplia</i> sp. Ill.	—	1,0±0,6	—
Staphylinidae	7,5±1,9	11,0±2,9	—
Elateridae			
<i>Lacon murinus</i> L.	—	18,5±0,5	—
<i>Selatosomus aeneus</i> L.	—	0,5	—
<i>S. latus</i> F.	—	0,5	—
<i>Platynychus</i> sp. Motsch.	—	—	4,5±2,1
<i>Agriotes lineatus</i> L.	12,5±3,0	7,0±2,2	—
<i>Ag. obscurus</i> L.	10,5±1,9	4,5±1,4	—
<i>Ag. pilosus</i> Pz.	0,5	0,5	—

1	2	3	4
Byrrhidae			
Byrrhus pilula L.	3,5±1,1	5,5±1,8	—
Nitidulidae	—	—	7,5±2,6
Tenebrionidae			
Cripticus quisquillus Sturm.	—	—	2,5±1,3
Curculionidae	—	4,5±1,8	7,5±3,0
Orthoptera	—	2,5±1,0	2,0±1,0
Lepidoptera	—	3,0±1,3	3,0±1,1
Diptera (Asilidae)	0,5	8,5±3,0	6,0±1,8

Наряду с исследованием видового состава и численности почвенной мезофауны, осуществлено изучение биомассы почвенных беспозвоночных. Установлено, что ее величины колеблются от $1,1 \pm 0,2$ г/м² на лугу недостаточного увлажнения до $20,7 \pm 2,1$ г/м² на влажном лугу. Основу биомассы комплексов почвенной мезофауны на лугах влажном и луге нормального увлажнения составляют дождевые черви. На лугу недостаточного увлажнения основная доля биомассы приходится на паукообразных, жесткокрылых, прямокрылых, чешуекрылых и двукрылых среди которых много растительноядных форм беспозвоночных животных (таблица 3). Отмеченные количественные особенности распределения биомассы почвенной мезофауны, также как и соотношения отдельных групп и видовой состав комплексов почвенной мезофауны, определяются экологическими особенностями обследованных биотопов и не являются следствием загрязнения указанных пойменных лугов радионуклидами.

Таблица 3

Состав и биомасса почвенной мезофауны пойменных лугов р. Сож, мг/м²

Беспозвоночные	Пойменные луга		
	влажный	нормального увлажнения	недостаточного увлажнения
Дождевые черви	19107±2130	8888±1870	—
Паукообразные	8	301±93	432±118
Жесткокрылые	1622±360	1242±213	379±98
Прямокрылые	—	194±86	118±66
Чешуекрылые	—	378±211	104±48
Двукрылые	6	254±106	86±29
Итого	20743±2160	11257±1934	1119±157

Таким образом, изучение видового состава, численности и биомассы почвенной мезофауны основных типов пойменных лугов Сожа с низким уровнем радиоактивного загрязнения территории показало, что в комплексах почвенной мезофауны отсутствуют изменения, которые могли бы явиться следствием радиоактивного загрязнения территории. На данном этапе воздействие малых доз радиоактивного загрязнения не привело к существенным изменениям комплексов почвенной мезофауны пойменных лугов Сожа.

Наряду с использованием комплексов почвенной мезофауны для выявления влияния загрязнения территории радионуклидами на животный мир пойменных лугов, существенный интерес представляет ее изучение как экологической модели возможных изменений пойменных земель Полесья в результате их мелиорации связанной с уменьшением увлажнения этих территорий.

Проведенные исследования показали, что состав и структура комплексов почвенной мезофауны обследованных лугов (влажный, нормального увлажнения и недостаточного увлажнения) существенно отличается. При близких значениях величин численности на влажном лугу и лугу нормального увлажнения, на последнем существенно уменьшается чис-

ленность дождевых червей, являющихся важнейшим, в комплексах мезофауны пойменных лугов, элементом детритной трофической цепи. Возрастает численность растительноядных форм жесткокрылых, прямокрылых, чешуекрылых, входящих в пастбищную трофическую цепь.

Луг недостаточного увлажнения отличается меньшей численностью мезофауны по сравнению с влажным лугом и лугом нормального увлажнения. Отсутствует комплекс дождевых червей, который на предыдущих лугах представлен пятью видами. Доминируют жесткокрылые на долю которых приходится более половины общей численности мезофауны. Среди них появляются сухолюбивые обитатели — чернотелки, отсутствовавшие на более влажных лугах, возрастает количество растительноядных видов. Комплекс сапрофагов практически отсутствует. Следовательно, основу комплекса мезофауны луга недостаточного увлажнения составляют представители пастбищной трофической цепи представленные растительноядными и хищными беспозвоночными.

Еще нагляднее указанная тенденция изменения характера использования первичной продукции комплексом почвенной мезофауны прослеживается при анализе изменений в распределении биомассы. Биомасса почвенной мезофауны не только резко уменьшается от влажного луга к лугу недостаточного увлажнения, что свидетельствует об уменьшении биологической активности беспозвоночных, но и доля групп входящих в детритную цепь уменьшается с 79-92% почти до нуля (0,2%).

Таким образом, анализ состава разнообразия и количественных характеристик комплексов почвенной мезофауны пойменных лугов отличающихся условиями увлажнения показывает, что по мере уменьшения увлажнения в комплексах почвенной мезофауны отмечается изменение характера переработки первичной продукции. На влажном лугу и лугу нормального увлажнения основная часть продукции, используемой почвенной мезофауной, перерабатывается по детритному типу, на лугу недостаточного увлажнения — по пастбищному с преобладанием фитофагов.

Проведенный анализ тенденций изменения характера переработки первичной продукции на основе использования комплексов почвенной мезофауны пойменных лугов как экологической модели показывает, что проводимое окультуривание пойменных земель в поймах рек Полесья, сопровождающееся уменьшением увлажнения этих территорий за счет перераспределения влаги путем различных технических мероприятий [3], в перспективе, может привести к глобальной перестройке комплексов беспозвоночных, переходу их на преобладание пастбищного типа переработки первичной продукции, увеличение существующих и вселение новых групп растительноядных видов за счет обитателей степной зоны, являющихся мощными конкурентами человека за сельскохозяйственную продукцию. Преобладание пастбищного типа переработки первичной продукции, сокращение потока вещества и энергии в детритной трофической цепи в луговых экосистемах, может способствовать ослаблению механизмов поддерживающих естественное плодородие почв, что наряду с тенденцией уменьшения периода затопления их весенними паводками, может привести к деградации пойменных луговых экосистем Полесья.

Следовательно, экологический мониторинг состояния комплексов почвенной мезофауны основных типов пойменных лугов Сожа показал, что на данном этапе воздействие малых доз радиоактивного загрязнения не привело к существенным изменениям комплексов почвенной мезофауны. Использование комплексов почвенной мезофауны как элемента экологического моделирования выявило, что уменьшение увлажнения пойменных лугов приводит к изменению структуры комплексов почвенной мезофауны, переходу с детритного типа переработки первичной продукции к пастбищному, что может способствовать увеличению численности фитофагов-вредителей сельского хозяйства и разрушению механизмов поддерживающих естественное плодородие пойменных земель.

Abstract

Veremeev N. V., Sinenok N. L., Chenchikova O. N. Ecological monitoring of soil mesofauna complexes at meadows of river's Soj flood plain // Proc. Gomel State Univ., 4 Biology (2001)

Our researches have shown that on the territory with the low radioactive contamination level from 1 to 5 Ku/km^2 on Cs-137 were not swept away any essential changes of composition and structure of soil mesofauna's components. Using soil mesofauna as an element of ecological modeling of possible changes of flood plain meadows has shown that reduction of moistening brings about the realignment of complexes invertebrate toward the prevalence of pasture type of conversions to primary product.

Литература

1. Хотько Э.И. Почвенная фауна Беларуси. – Минск, 1993.
2. Сяпегин Л.М. Пойменные луга юго-востока Беларуси. -Минск, 1985.
3. Veremeev V.N., Sinenok N.L. Soil mesofauna of flood plain's meliorative systems of Belarussian Polesie and directions to it optimization. – International conference Biodiversity of terrestrial and soil invertebrates in North. (September 15-17 1999) – Syktyvkar, 1999, p. 39.

Гомельский государственный
университет им. Ф. Скорины

Поступило 15.11.2000